

ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ПЕРОКСИДА УРАНА, ПОЛУЧЕННОГО ИЗ НИТРАТНО-СУЛЬФАТНЫХ РЕГЕНЕРАТОВ

Бритвина А.С.*, Титова С.М., Скрипченко С.Ю., Смирнов А.Л.

Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина, г. Екатеринбург, Россия

*E-mail: Britvinanastya@gmail.com

PHYSICO-CHEMICAL CHARACTERISTICS OF URANIUM PEROXIDE OBTAINED FROM NITRATE-SULPHATE PREGNANT SOLUTIONS

Britvina A.S.*, Titova S.M., Skripchenko S.Yu., Smirnov A.L.

Ural Federal University, Yekaterinburg, Russia

Uranium peroxide patterns, obtained from nitric-sulphate pregnant solutions, were analyzed by different physico-chemical methods. As results of XRD, uranium peroxide was precipitated as $\text{UO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$. IR-spectra had the bands, which belong to valence vibration of UO_2^{2+} -groups. The average diameter of concentrate particles was 21-36 μm . As a result of SEM, particles of uranium peroxide had a shape close to spherical and were consisted of needle-like crystals with a length from 500 nm to 1 μm .

В настоящее время ведется оценка экономической целесообразности замены базовых реагентов-осадителей (аммиака и углеаммонийной соли), используемых для получения концентратов урана в технологии сорбционной переработки продуктивных растворов скважинного подземного выщелачивания, на пероксид водорода. Проведенные исследования показали, что применение пероксида водорода на стадии осаждения урана из нитратно-сернокислых регенераторов позволяет получить готовый продукт, соответствующий всем требованиям стандарта ASTM C967-13. Нарботанные пероксидным методом образцы химконцентрата были изучены с применением различных физико-химических методов анализа. Результаты исследований представлены в данной работе.

Процесс осаждения пероксида урана проводили из нитратно-сульфатных товарных регенераторов (19-26 г/дм³ U) при постоянном значении pH (2,0-3,0), температуре 45-50 °C и интенсивном перемешивании (300 об/мин). Регулирование pH осуществляли за счет добавления 25% водного раствора аммиака. После выдержки пульпы (0,3-5 ч), осуществляли процесс фильтрации, промывки осадка и его дегидратации при температуре 120 °C.

В результате расшифровки рентгенограммы образцов концентрата установлено, что уран осаждается в виде $\text{UO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$. Кристаллы относятся к ромбической сингонии, параметры кристаллической решетки: $a = 6,726 \text{ \AA}$; $b = 11,961 \text{ \AA}$; $c = 4,149 \text{ \AA}$. Инфракрасный спектр полученного пероксида урана содержит полосы поглощения, соответствующие валентным (максимумы при 3084 см⁻¹ и 3463 см⁻¹), а также деформационным колебаниям связи O–H (максимум при 1623 см⁻¹). Полоса при 905 см⁻¹ обусловлена асимметричными валентными колебаниями уранильной группировки. Полоса с максимумом при 443 см⁻¹ связана с

валентными колебаниями U-O. Полоса около 2414 см^{-1} относится к некомпенсированной помехе из-за присутствия углекислого газа в атмосфере камеры съемки образца.

Согласно результатам химического анализа, полученный пероксид урана является продуктом высокой степени чистоты, среднее содержание урана в концентрате в пересчете на U_3O_8 составляет 87,26%.

По данным гранулометрического анализа диапазон распределения частиц концентратов достаточно узок, дифференциальные кривые распределения частиц по размеру имеют по одному единственному пику, что указывает на высокую однородность гранулометрического состава образцов. Средний диаметр частиц пероксида урана лежит в интервале 21-36 мкм и увеличивается с ростом pH осаждения. Насыпная плотность после утряски порошков пероксида урана составляет 980-1600 кг/м³. При этом отмечено увеличение насыпной плотности образцов с ростом избытка пероксида водорода на осаждение урана относительно стехиометрии.

Сканирующая электронная микроскопия показала, что пероксид урана представлен агрегатами, состоящими из кристаллов игольчатой формы длиной от 500 нм до 1 мкм. Форма агрегатов приближена к сферической, что вместе с однородностью гранулометрического состава обуславливают высокую скорость фильтрации (1,52-1,85 м³/(м²·ч)) и седиментации осадка пероксида урана.

ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ ЗНАЧЕНИЯ pH НА СТЕПЕНЬ СОРБЦИИ ИТТРИЯ НА ГИДРАТИРОВАННОМ ДИОКСИДЕ ЦИРКОНИЯ

Буйначев С.В.*, Машковцев М.А., Алешин Д.К., Гордеев Е.В., Бакшеев Е.О.

Уральский федеральный университет имени первого Президента России
Б.Н. Ельцина, г. Екатеринбург, Россия

*E-mail: iammaggot55@yandex.ru

INVESTIGATION OF THE EFFECT OF PH IN THE SORPTION OF YTTRIUM ON HYDRATED ZIRCONIUM DIOXIDE

Buinachev S.V.*, Mashkovcev M.A., Aleshin D.K., Gordeev E.V., Baksheev E.O.

Ural Federal University, Yekaterinburg, Russia

The work is devoted to the study of the sorption of yttrium oxide on hydrated zirconia at different pH values. It is shown that with an increase in the pH value, the concentration of yttrium in the suspension decreases. X-ray diffraction analysis showed the formation of pure yttrium zirconate of a tetragonal structure.

На сегодняшний день материалы на основе стабилизированного диоксида циркония широко применяются во многих отраслях промышленности, в том числе для создания технической керамики, для формирования керамических